

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-283938

(43)公開日 平成6年(1994)10月7日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 3 F	1/02	7350-5 J		
	3/60	8522-5 J		

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-89451

(22)出願日 平成5年(1993)3月25日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 村上 哲

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機
株式会社通信機製作所内

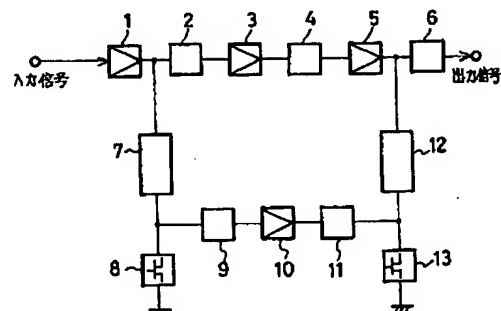
(74)代理人 弁理士 田澤 博昭 (外1名)

(54)【発明の名称】 増幅装置

(57)【要約】

【目的】 出力制御を行う増幅装置で低電力制御時の消費電流の低減可能にする。

【構成】 第1のスイッチ8および第1の $\lambda/4$ インピーダンス変成器7の接続点と上記第2のスイッチ13および第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器12の接続点の間に接続した低消費電力用増幅器10、15に、段間増幅器3および出力増幅器5のドレインおよびゲートバイアスが絞込まれ、かつ上記第1のスイッチ8および上記第2のスイッチ13がオフとされたとき、上記入力増幅器の出力信号を増幅させる。



- 1: 入力増幅器
- 2: 整合回路 (第1の整合回路)
- 3: 段間増幅器
- 4: 整合回路 (第2の整合回路)
- 5: 出力増幅器
- 6: 整合回路 (第3の整合回路)
- 7: $\lambda/4$ インピーダンス変成器
(第1の $\lambda/4$ インピーダンス変成器)
- 8: FETスイッチ (第1のスイッチ)
- 9: 整合回路 (第4の整合回路)
- 10: 低消費電力用増幅器
- 11: 整合回路 (第5の整合回路)
- 12: $\lambda/4$ インピーダンス変成器
(第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器)
- 13: FETスイッチ (第2のスイッチ)

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力信号を増幅する入力増幅器と、該入力増幅器の出力信号を増幅する段間増幅器と、該段間増幅器の出力信号を増幅する出力増幅器と、上記入力増幅器の出力インピーダンスと上記段間増幅器の入力インピーダンスを整合する第 1 の整合回路と、上記段間増幅器の出力インピーダンスと上記出力増幅器の入力インピーダンスを整合する第 2 の整合回路と、上記出力増幅器の出力インピーダンスと負荷のインピーダンスを整合する第 3 の整合回路とを備えた増幅装置において、上記入力増幅器の出力側に第 1 のスイッチを介してアースに接続され、上記第 1 のスイッチのオン時に上記入力増幅器の出力側から見たインピーダンスをオープンにする第 1 の $\lambda/4$ インピーダンス変成器と、上記出力増幅器の出力側に第 2 のスイッチを介してアースに接続され、上記第 2 のスイッチのオン時に上記出力増幅器の出力側から見たインピーダンスをオープンにする第 2 の $\lambda/4$ インピーダンス変成器と、上記第 1 のスイッチおよび第 1 の $\lambda/4$ インピーダンス変成器の接続点と上記第 2 のスイッチおよび第 2 の $\lambda/4$ インピーダンス変成器の接続点との間に接続されて、上記段間増幅器および出力増幅器のドレインバイアスを絞り込んで、かつ上記第 1 のスイッチおよび上記第 2 のスイッチをオフにしたとき、上記入力増幅器の出力信号を増幅する低消費電力用増幅器と、上記入力増幅器の出力インピーダンスと上記低消費電力用増幅器の入力インピーダンスを整合させる第 4 の整合回路と、上記低消費電力用増幅器の出力インピーダンスと上記出力増幅器につながる負荷のインピーダンスを整合させる第 5 の整合回路とを設けたことを特徴とする増幅装置。

【請求項 2】 入力信号を増幅する入力増幅器と、該入力増幅器の出力信号を増幅する段間増幅器と、段間増幅器の出力信号を増幅する出力増幅器と、上記入力増幅器の出力インピーダンスと上記段間増幅器の入力インピーダンスを整合する第 1 の整合回路と、上記段間増幅器の出力インピーダンスと上記出力増幅器の入力インピーダンスを整合する第 2 の整合回路と、上記出力増幅器の出力インピーダンスと負荷のインピーダンスを整合する第 3 の整合回路とを備えた増幅装置において、上記入力増幅器の出力側に接続された第 3 のスイッチと、上記出力増幅器の出力側に第 2 のスイッチを介してアースに接続され、上記第 2 のスイッチのオン時に上記出力増幅器の出力側から見たインピーダンスをオープンにする第 2 の $\lambda/4$ インピーダンス変成器と、上記第 3 のスイッチの出力側と上記第 2 のスイッチおよび第 2 の $\lambda/4$ インピーダンス変成器の接続点との間に接続されて、上記段間増幅器および出力増幅器のドレインバイアスを絞り込んで、かつ上記第 3 のスイッチをオンにし、上記第 2 のスイッチをオフにしたとき、上記入力増幅器の出力信号を増幅する低消費電力用増幅器と、上記入力増幅器の出力

2

インピーダンスと上記低消費電力用増幅器の入力インピーダンスを整合させる第 4 の整合回路と、上記低消費電力用増幅器の出力インピーダンスと上記出力増幅器につながる負荷のインピーダンスを整合させる第 5 の整合回路とを設けたことを特徴とする増幅装置。

【請求項 3】 入力信号を増幅する入力増幅器と、該入力増幅器の出力信号を増幅する段間増幅器と、該段間増幅器の出力信号を増幅する出力増幅器と、上記入力増幅器の出力インピーダンスと上記段間増幅器の入力インピーダンスを整合する第 1 の整合回路と、上記段間増幅器の出力インピーダンスと上記出力増幅器の入力インピーダンスを整合する第 2 の整合回路と、上記出力増幅器の出力インピーダンスと負荷のインピーダンスを整合する第 3 の整合回路とを備えた増幅装置において、上記出力増幅器の出力側に第 2 のスイッチを介してアースに接続され、上記第 2 のスイッチのオン時に上記出力増幅器の出力側から見たインピーダンスをオープンにする第 2 の $\lambda/4$ インピーダンス変成器と、上記第 1 の整合回路の出力側と上記第 2 のスイッチおよび第 2 の $\lambda/4$ インピーダンス変成器の接続点との間に接続されて、上記段間増幅器と同等の特性を有し、該段間増幅器および上記出力増幅器のドレインバイアスを絞り込んで、かつ上記第 2 のスイッチをオフにしたとき、上記入力増幅器の出力信号を増幅する低消費電力用増幅器と、上記低消費電力用増幅器の出力インピーダンスと上記出力増幅器につながる負荷のインピーダンスを整合させる第 5 の整合回路とを設けたことを特徴とする増幅装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、送信機などにおいて、低電力制御時における出力増幅器でのセルフバイアスによる電力消費を防止する増幅装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図 5 は従来の増幅装置を示すブロック図であり、図において、1 は入力信号を増幅する入力増幅器、2 は段間増幅器 3 とのインピーダンス整合をする整合回路、4 は出力増幅器 5 とのインピーダンス整合をする整合回路、6 は出力増幅器 5 の出力インピーダンスを増幅器の出力負荷に整合する整合回路である。

【0003】 次に動作について説明する。入力信号は入力増幅器 1 で増幅され、この入力増幅器 1 で増幅された信号は整合回路 2 によりインピーダンス整合された段間増幅器 3 で増幅される。また、この段間増幅器 3 で増幅された信号は、整合回路 4 によりインピーダンス整合された出力増幅器 5 で所定の出力レベルまで増幅される。

【0004】 また、この出力増幅器 5 で増幅された信号は、整合回路 6 によりインピーダンス整合された出力負荷へ出力される。ここで、増幅装置の出力を制御し可変するには、入力増幅器 1 と段間増幅器 3 と出力増幅器 5

のバイアスを変化される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の増幅装置は以上のように構成されているので、低電力出力制御時には、出力増幅器5のバイアスを絞り込んでも、この出力増幅器5には信号が印加されるため、セルフバイアスにより出力増幅器5に電流が流れて、電力を無駄に消費してしまうなどの問題点があった。

【0006】請求項1の発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、出力信号経路を切り替え、出力電力に応じた増幅器を選択的に使用し、不要な増幅器の消費電流をなくすることで、低電力制御時の低消費電流化を図ることができる増幅装置を得ることを目的とする。

【0007】請求項2の発明は出力電力に応じてスイッチのオン/オフを切り替えるのみで、低電力出力制御時における不要な電力消費を簡単な構成でローコストに実施できる増幅装置を得ることを目的とする。

【0008】請求項3の発明は整合回路の共用および回路の削減によって、低電力出力制御時における不要な電力消費をローコストに実現できる増幅装置を得ることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係る増幅装置は、入力増幅器の出力側に第1のスイッチを介してアースに接続され、上記第1のスイッチのオン時に上記入力増幅器の出力側から見たインピーダンスをオープンにする第1の $\lambda/4$ インピーダンス変成器と、出力増幅器の出力側に第2のスイッチを介してアースに接続され、上記第2のスイッチのオン時に上記出力増幅器の出力側から見たインピーダンスをオープンにする第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器とを備えて、上記第1のスイッチおよび第1の $\lambda/4$ インピーダンス変成器の接続点と上記第2のスイッチおよび第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器の接続点との間に接続した低消費電力用増幅器に、段間増幅器および出力増幅器のドレインバイアスが絞り込まれ、かつ上記第1のスイッチおよび上記第2のスイッチがオフとされた際に、上記入力増幅器の出力信号を増幅させて、出力するようにしたものである。

【0010】請求項2の発明に係る増幅装置は、入力増幅器の出力側に接続された第3のスイッチと、出力増幅器の出力側に第2のスイッチを介してアースに接続され、上記第2のスイッチのオン時に上記出力増幅器の出力側から見たインピーダンスをオープンにする第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器とを備えて、上記第3のスイッチの出力側と上記第2のスイッチおよび第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器の接続点との間に接続した低消費電力用増幅器に、段間増幅器および出力増幅器のドレインバイアスが絞り込まれ、かつ上記第3のスイッチがオンにされ、上記第2のスイッチがオフとされた際に、上

記入力増幅器の出力信号を増幅させて、出力するようにしたものである。

【0011】請求項3の発明に係る増幅装置は、出力増幅器の出力側に第2のスイッチを介してアースに接続され、上記第2のスイッチのオン時に上記出力増幅器の出力側から見たインピーダンスをオープンにする第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器を設け、上記第1の整合回路の出力側と上記第2のスイッチおよび第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器の接続点との間に接続されて、上記段間増幅器と同等の特性を有する低消費電力用増幅器に、上記段間増幅器および上記出力増幅器のドレインバイアスが絞り込まれ、かつ上記第2のスイッチがオフとされた際に、上記入力増幅器の出力信号を増幅させて、出力するようにしたものである。

【0012】

【作用】請求項1の発明における増幅装置は、低電力制御時以外は第1のスイッチおよび第2のスイッチをオンにすることで、入力増幅器の出力と出力増幅器の出力から見た低消費電力用増幅器のインピーダンスを、 $\lambda/4$ インピーダンス変成器によりオープンとする。

【0013】一方、低電力制御時は、段間増幅器と出力増幅器のゲートバイアスをピンチオフし、ドレインバイアスを絞り込むことで、ここでの消費電流をオフし、さらに段間増幅器を動作させないことで、出力増幅器への信号流入を防いで出力増幅器のセルフバイアスによる電流消費を防止する。

【0014】そして、このとき、低消費電力用増幅器を動作させることで、上記入力増幅器からの信号を入力として所定の電力を得られるようにし、結果として、必要な電力に応じた増幅器を使用することで、増幅器全体の低消費電流化を行えるようにする。

【0015】請求項2の発明における増幅装置は、段間増幅器3を非作動状態にするとともに、低電力出力制御時には低消費電力用増幅器の入力側に設けたスイッチをオンにして、出力信号を低消費電力用増幅器を通して取り出すようにする。

【0016】請求項3の発明における増幅装置は、段間増幅器と同等特性の低消費電力用増幅器を用いるため、低電力出力制御時に整合回路を段間増幅器と共用可能にし、かつ回路構成を簡素化する。

【0017】

【実施例】実施例1. 以下、請求項1の発明の実施例を図について説明する。図1において、1は入力信号を増幅する入力増幅器、3は入力増幅器1で増幅された信号を増幅する段間増幅器、5は段間増幅器3で増幅された信号をさらに増幅する出力増幅器である。

【0018】また、2は入力増幅器1の出力インピーダンスと入力増幅器1の出力から見たインピーダンスの第1の整合回路としての整合回路、4は段間増幅器3の出力インピーダンスと段間増幅器3の出力から見たインピ

5

ーダンスの第2の整合回路としての整合回路、6は出力増幅器5の出力インピーダンスを負荷インピーダンスに整合させる第3の整合回路としての整合回路である。

【0019】7は第1のスイッチであるFETスイッチ8のオン時の入力増幅器1の出力側から見たインピーダンスをオープンに見させる第1の $\lambda/4$ インピーダンス変成器としての $\lambda/4$ インピーダンス変成器、12は第2のスイッチとしてのFETスイッチ13のオン時に出力増幅器5の出力側から見たインピーダンスをオープンに見させる第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器としての $\lambda/4$ インピーダンス変成器である。

【0020】また、10は各増幅器3、5のゲートバイアスをピンチオフとし、ドレインバイアスを絞り込んだ状態にし、かつFETスイッチ8、13をオフにしたときに動作状態となる、入力増幅器1の出力信号を増幅する低消費電力用増幅器である。

【0021】そして、9は上記動作状態において、入力増幅器1の出力インピーダンスと低消費電力用増幅器10の入力インピーダンスとを整合させる第4の整合回路としての整合回路、11は上記動作状態において、低消費電力用増幅器10の出力インピーダンスと出力増幅器5の出力負荷のインピーダンスを整合させる第5の整合回路としての整合回路である。なお、この他の、図5に示したものと同一のブロックには同一の符号を付して、その重複する説明を省略する。

【0022】次に動作について説明する。低電力出力制御時以外の時には、まず、入力増幅器1で入力信号を増幅し、段間増幅器3でさらに増幅し、出力増幅器5で所定の出力電力まで増幅する。この時、FETスイッチ8、13をオンにし、 $\lambda/4$ インピーダンス変成器7、12で入力増幅器1と出力増幅器5から見た $\lambda/4$ インピーダンス変成器7、12のインピーダンスをオープンにする。

【0023】こうすることにより、 $\lambda/4$ インピーダンス変成器7、12につながるインピーダンスの影響を無視することができる。この時、低消費電力用増幅器10はゲートバイアスをピンチオフ電圧にし、さらにドレインバイアスを絞り込んで、電流を流れなくしている。

【0024】一方、低電力出力制御時には、まず、入力増幅器1で入力信号を増幅し、段間増幅器3と出力増幅器5のゲートバイアスをピンチオフ電圧にし、ドレインバイアスを絞り込み、電力を流れなくする。すなわち、図2に示す増幅器の等価回路より、ドレイン・ソース間電圧 V_{ds} が一定のとき、ドレイン電流 I_d が0となるゲート・ソース間電圧 V_{gs} を設定する。このようにして、段間増幅器3を非動作状態にしているため、信号が出力増幅器5に印加されず、その結果、出力増幅器5にはセルフバイアスによる電流は流れない。

【0025】この時、FETスイッチ8、13はオフ状態にし、 $\lambda/4$ のインピーダンス変成器7、12のシ

6

ート点をなくし、整合回路9により入力増幅器1と低消費電力用増幅器10との整合をとり、また整合回路11により低消費電力用増幅器10の出力インピーダンスと出力負荷との整合をとる。そして、出力信号は低消費電力用増幅器10から取り出す。

【0026】以上のように、信号経路を切り分け、出力電力の高低などに応じて各増幅器3、5、10を選択的に使用することにより、低電力制御時の消費電流を低減することができ、さらに低電力制御を行っていないときの効率低下を防ぐことができる。

【0027】実施例2. なお、上記実施例では低消費電力用増幅器10のインピーダンスを入力増幅器1の出力側からオープンと見させるために、FETスイッチ8と $\lambda/4$ インピーダンス変成器7を使用するものを示したが、図3に示すように、入力増幅器1の信号を第3のスイッチとしてのFETスイッチ14を用いてオン/オフ制御することにより、オフ時にはほぼオープンに見えるようにでき、上記実施例とほぼ同様の効果を奏する。

【0028】実施例3. また、上記実施例では低消費電力用増幅器10のインピーダンスを入力増幅器1の出力側からオープンと見させるために、FETスイッチ8と $\lambda/4$ インピーダンス変成器7を使用するものを示したが、図4に示すように、段間増幅器3と同じ特性の低消費電力用増幅器15を使用することで、整合回路2を段間増幅器3と共有できるため、回路の削減が可能である。また、入力増幅器1の出力側からの低消費電力用増幅器15のインピーダンスはほぼオープンであり、図1の実施例とほぼ同様の効果を奏する。

【0029】

【発明の効果】以上のように、請求項1の発明によれば入力増幅器の出力側に第1のスイッチを介してアースに接続され、上記第1のスイッチのオン時に上記入力増幅器の出力側から見たインピーダンスをオープンにする第1の $\lambda/4$ インピーダンス変成器と、出力増幅器の出力側に第2のスイッチを介してアースに接続され、上記第2のスイッチのオン時に上記出力増幅器の出力側から見たインピーダンスをオープンにする第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器とを備えて、上記第1のスイッチおよび第1の $\lambda/4$ インピーダンス変成器の接続点と上記第2のスイッチおよび第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器の接続点との間に接続した低消費電力用増幅器に、段間増幅器および出力増幅器のドレインバイアスが絞り込まれ、かつ上記第1のスイッチおよび上記第2のスイッチがオフとされた際に、上記入力増幅器の出力信号を増幅させて、出力するように構成したので、増幅器の低電力制御時以外の効率を落さず、不要な増幅器の消費電流をなくし、低電力制御時の増幅器の消費電力を低減できるものが得られる効果がある。

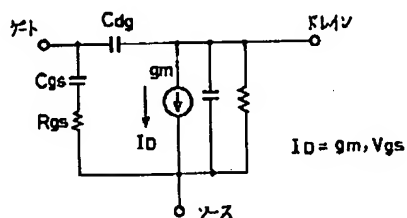
【0030】また、請求項2の発明によれば入力増幅器の出力側に接続された第3のスイッチと、出力増幅器の

7

出力側に第2のスイッチを介してアースに接続され、上記第2のスイッチのオン時に上記出力増幅器の出力側から見たインピーダンスをオープンにする第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器とを備えて、上記第3のスイッチの出力側と上記第2のスイッチおよび第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器の接続点との間に接続した低消費電力用増幅器に、段間増幅器および出力増幅器のドレインバイアスが絞り込まれ、かつ上記第3のスイッチがオンされ、上記第2のスイッチがオフとされた際に、上記入力増幅器の出力信号を増幅させて、出力するように構成したので、スイッチのオンによって、低電力出力制御時における不要な電力消費を、簡単な構成にてローコストで実現できるものが得られる効果がある。

【0031】請求項3の発明によれば出力増幅器の出力側に第2のスイッチを介してアースに接続され、上記第2のスイッチのオン時に上記出力増幅器の出力側から見たインピーダンスをオープンにする第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器を設け、上記第1の整合回路の出力側と上記第2のスイッチおよび第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器の接続点との間に接続されて、上記段間増幅器と同等の特性を有する低消費電力用増幅器に、上記段間増幅器および上記出力増幅器のドレインバイアスが絞り込まれ、かつ上記第2のスイッチがオフとされた際に、上記入力増幅器の出力信号を増幅させて、出力するように構成したので、整合回路の共用および回路の削減によって、低電力出力制御時における不要な電力消費を、簡単な構成にてローコストで実現できるものが得られる効果がある。

【図2】



8

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1の発明の一実施例による増幅装置を示すブロック図である。

【図2】請求項1の発明におけるセルフバイアスによる増幅器の動作を説明する等価回路図である。

【図3】請求項2の発明の実施例による増幅装置を示すブロック図である。

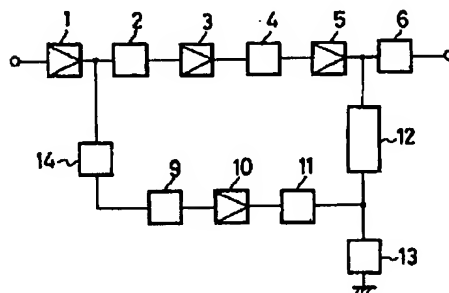
【図4】請求項3の発明の実施例による増幅装置を示すブロック図である。

10 【図5】従来の増幅装置を示すブロック図である。

【符号の説明】

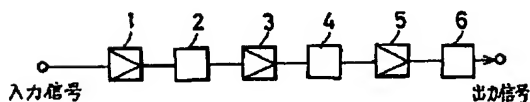
- 1 入力増幅器
- 2 整合回路（第1の整合回路）
- 3 段間増幅器
- 4 整合回路（第2の整合回路）
- 5 出力増幅器
- 6 整合回路（第3の整合回路）
- 7 $\lambda/4$ インピーダンス変成器（第1の $\lambda/4$ インピーダンス変成器）
- 20 8 FETスイッチ（第1のスイッチ）
- 9 整合回路（第4の整合回路）
- 10、15 低消費電力用増幅器
- 11 整合回路（第5の整合回路）
- 12 $\lambda/4$ インピーダンス変成器（第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器）
- 13 FETスイッチ（第2のスイッチ）
- 14 FETスイッチ（第3のスイッチ）

【図3】

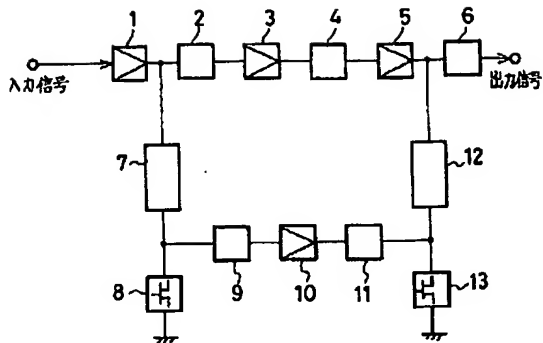


14: FETスイッチ（第3のスイッチ）

【図5】

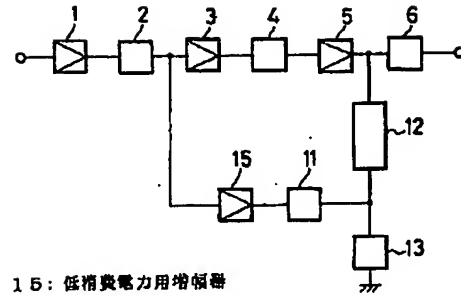


【図1】



- 1: 入力増幅器
- 2: 整合回路 (第1の整合回路)
- 3: 段間増幅器
- 4: 整合回路 (第2の整合回路)
- 5: 出力増幅器
- 6: 整合回路 (第3の整合回路)
- 7: $\lambda/4$ インピーダンス変成器
(第1の $\lambda/4$ インピーダンス変成器)
- 8: FETスイッチ (第1のスイッチ)
- 9: 整合回路 (第4の整合回路)
- 10: 低消費電力用増幅器
- 11: 整合回路 (第5の整合回路)
- 12: $\lambda/4$ インピーダンス変成器
(第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器)
- 13: FETスイッチ (第2のスイッチ)

【図4】



15: 低消費電力用増幅器

【手続補正書】

【提出日】平成5年8月19日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力信号を増幅する入力増幅器と、該入力増幅器の出力信号を増幅する段間増幅器と、該段間増幅器の出力信号を増幅する出力増幅器と、上記入力増幅器の出力インピーダンスと上記段間増幅器の入力インピーダンスを整合する第1の整合回路と、上記段間増幅器の出力インピーダンスと上記出力増幅器の入力インピーダンスを整合する第2の整合回路と、上記出力増幅器の出力インピーダンスと負荷のインピーダンスを整合する第3の整合回路とを備えた増幅装置において、上記入力増幅器の出力側に第1のスイッチを介してアースに接続され、上記第1のスイッチのオン時に上記入力増幅器の出力側から見たインピーダンスをオープンにする第1の $\lambda/4$ インピーダンス変成器と、上記出力増幅器の出力側に第2のスイッチを介してアースに接続され、上記第2のスイッチのオン時に上記出力増幅器の出力側から見

たインピーダンスをオープンにする第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器と、上記第1のスイッチおよび第1の $\lambda/4$ インピーダンス変成器の接続点と上記第2のスイッチおよび第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器の接続点との間に接続されて、上記段間増幅器および出力増幅器のドレインおよびゲートバイアスを絞り込んで、かつ上記第1のスイッチおよび上記第2のスイッチをオフにしたとき、上記入力増幅器の出力信号を増幅する低消費電力用増幅器と、上記入力増幅器の出力インピーダンスと上記低消費電力用増幅器の入力インピーダンスを整合させる第4の整合回路と、上記低消費電力用増幅器の出力インピーダンスと上記出力増幅器につながる負荷のインピーダンスを整合させる第5の整合回路とを設けたことを特徴とする増幅装置。

【請求項2】 入力信号を増幅する入力増幅器と、該入力増幅器の出力信号を増幅する段間増幅器と、段間増幅器の出力信号を増幅する出力増幅器と、上記入力増幅器の出力インピーダンスと上記段間増幅器の入力インピーダンスを整合する第1の整合回路と、上記段間増幅器の出力インピーダンスと上記出力増幅器の入力インピーダンスを整合する第2の整合回路と、上記出力増幅器の出力インピーダンスと負荷のインピーダンスを整合する第

3の整合回路とを備えた増幅装置において、上記入力増幅器の出力側に接続された第3のスイッチと、上記出力増幅器の出力側に第2のスイッチを介してアースに接続され、上記第2のスイッチのオン時に上記出力増幅器の出力側から見たインピーダンスをオープンにする第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器と、上記第3のスイッチの出力側と上記第2のスイッチおよび第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器の接続点との間に接続されて、上記段間増幅器および出力増幅器のドレインおよびゲートバイアスを絞り込んで、かつ上記第3のスイッチをオンにし、上記第2のスイッチをオフにしたとき、上記入力増幅器の出力信号を増幅する低消費電力用増幅器と、上記入力増幅器の出力インピーダンスと上記低消費電力用増幅器の入力インピーダンスを整合させる第4の整合回路と、上記低消費電力用増幅器の出力インピーダンスと上記出力増幅器につながる負荷のインピーダンスを整合させる第5の整合回路とを設けたことを特徴とする増幅装置。

【請求項3】 入力信号を増幅する入力増幅器と、該入力増幅器の出力信号を増幅する段間増幅器と、該段間増幅器の出力信号を増幅する出力増幅器と、上記入力増幅器の出力インピーダンスと上記段間増幅器の入力インピーダンスを整合する第1の整合回路と、上記段間増幅器の出力インピーダンスと上記出力増幅器の入力インピーダンスを整合する第2の整合回路と、上記出力増幅器の出力インピーダンスと負荷のインピーダンスを整合する第3の整合回路とを備えた増幅装置において、上記出力増幅器の出力側に第2のスイッチを介してアースに接続され、上記第2のスイッチのオン時に上記出力増幅器の出力側から見たインピーダンスをオープンにする第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器と、上記第1の整合回路の出力側と上記第2のスイッチおよび第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器の接続点との間に接続されて、上記段間増幅器と同等の特性を有し、該段間増幅器および上記出力増幅器のドレインおよびゲートバイアスを絞り込んで、かつ上記第2のスイッチをオフにしたとき、上記入力増幅器の出力信号を増幅する低消費電力用増幅器と、上記低消費電力用増幅器の出力インピーダンスと上記出力増幅器につながる負荷のインピーダンスを整合させる第5の整合回路とを設けたことを特徴とする増幅装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正内容】

【0004】また、この出力増幅器5で増幅された信号は、整合回路6によりインピーダンス整合された出力負荷へ出力される。ここで、増幅装置の出力を制御し可変するには、入力増幅器1と段間増幅器3と出力増幅器5のバイアスを変化させる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係る増幅装置は、入力増幅器の出力側に第1のスイッチを介してアースに接続され、上記第1のスイッチのオン時に上記入力増幅器の出力側から見たインピーダンスをオープンにする第1の $\lambda/4$ インピーダンス変成器と、出力増幅器の出力側に第2のスイッチを介してアースに接続され、上記第2のスイッチのオン時に上記出力増幅器の出力側から見たインピーダンスをオープンにする第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器とを備えて、上記第1のスイッチおよび第1の $\lambda/4$ インピーダンス変成器の接続点と上記第2のスイッチおよび第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器の接続点との間に接続した低消費電力用増幅器に、段間増幅器および出力増幅器のドレインおよびゲートバイアスが絞り込まれ、かつ上記第1のスイッチおよび上記第2のスイッチがオフとされた際に、上記入力増幅器の出力信号を増幅させて、出力するようにしたものである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】請求項2の発明に係る増幅装置は、入力増幅器の出力側に接続された第3のスイッチと、出力増幅器の出力側に第2のスイッチを介してアースに接続され、上記第2のスイッチのオン時に上記出力増幅器の出力側から見たインピーダンスをオープンにする第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器とを備えて、上記第3のスイッチの出力側と上記第2のスイッチおよび第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器の接続点との間に接続した低消費電力用増幅器に、段間増幅器および出力増幅器のドレインおよびゲートバイアスが絞り込まれ、かつ上記第3のスイッチがオンにされ、上記第2のスイッチがオフとされた際に、上記入力増幅器の出力信号を増幅させて、出力するようにしたものである。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】請求項3の発明に係る増幅装置は、出力増幅器の出力側に第2のスイッチを介してアースに接続され、上記第2のスイッチのオン時に上記出力増幅器の出力側から見たインピーダンスをオープンにする第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器を設け、上記第1の整合回路

の出力側と上記第2のスイッチおよび第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器の接続点との間に接続されて、上記段間増幅器と同等の特性を有する低消費電力用増幅器に、上記段間増幅器および上記出力増幅器のドレインおよびゲートバイアスが絞込まれ、かつ上記第2のスイッチがオフとされた際に、上記入力増幅器の出力信号を増幅させて、出力するようにしたものである。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正内容】

【0029】

【発明の効果】以上のように、請求項1の発明によれば入力増幅器の出力側に第1のスイッチを介してアースに接続され、上記第1のスイッチのオン時に上記入力増幅器の出力側から見たインピーダンスをオープンにする第1の $\lambda/4$ インピーダンス変成器と、出力増幅器の出力側に第2のスイッチを介してアースに接続され、上記第2のスイッチのオン時に上記出力増幅器の出力側から見たインピーダンスをオープンにする第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器とを備えて、上記第1のスイッチおよび第1の $\lambda/4$ インピーダンス変成器の接続点と上記第2のスイッチおよび第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器の接続点との間に接続した低消費電力用増幅器に、段間増幅器および出力増幅器のドレインおよびゲートバイアスが絞込まれ、かつ上記第1のスイッチおよび上記第2のスイッチがオフとされた際に、上記入力増幅器の出力信号を増幅させて、出力するように構成したので、増幅器の低電力制御時以外の効率を落さず、不要な増幅器の消費電流をなくし、低電力制御時の増幅器の消費電力を低減できるものが得られる効果がある。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正内容】

【0030】また、請求項2の発明によれば入力増幅器の出力側に接続された第3のスイッチと、出力増幅器の出力側に第2のスイッチを介してアースに接続され、上記第2のスイッチのオン時に上記出力増幅器の出力側から見たインピーダンスをオープンにする第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器とを備えて、上記第3のスイッチの

出力側と上記第2のスイッチおよび第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器の接続点との間に接続した低消費電力用増幅器に、段間増幅器および出力増幅器のドレインおよびゲートバイアスが絞込まれ、かつ上記第3のスイッチがオンされ、上記第2のスイッチがオフとされた際に、上記入力増幅器の出力信号を増幅させて、出力するように構成したので、スイッチのオンによって、低電力出力制御時における不要な電力消費を、簡単な構成にてローコストで実現できるものが得られる効果がある。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正内容】

【0031】請求項3の発明によれば出力増幅器の出力側に第2のスイッチを介してアースに接続され、上記第2のスイッチのオン時に上記出力増幅器の出力側から見たインピーダンスをオープンにする第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器を設け、上記第1の整合回路の出力側と上記第2のスイッチおよび第2の $\lambda/4$ インピーダンス変成器の接続点との間に接続されて、上記段間増幅器と同等の特性を有する低消費電力用増幅器に、上記段間増幅器および上記出力増幅器のドレインおよびゲートバイアスが絞込まれ、かつ上記第2のスイッチがオフとされた際に、上記入力増幅器の出力信号を増幅させて、出力するように構成したので、整合回路の共用および回路の削減によって、低電力出力制御時における不要な電力消費を、簡単な構成にてローコストで実現できるものが得られる効果がある。

【手続補正9】

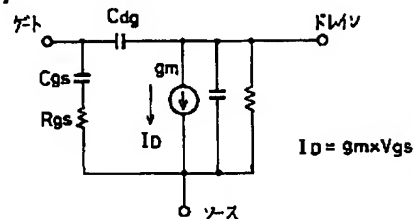
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正内容】

【図2】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.